



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07050322 A**(43) Date of publication of application: **21 . 02 . 95**

(51) Int. Cl. **H01L 21/66**
G01R 1/067
G01R 31/26

(21) Application number: **05193339**(22) Date of filing: **04 . 08 . 93**

(71) Applicant: **YOKOWO CO LTD TOKYO**
ELECTRON LTD TOKYO
ELECTRON YAMANASHI KK

(72) Inventor: **KANAI SHOICHI**
YAMASHITA SATORU

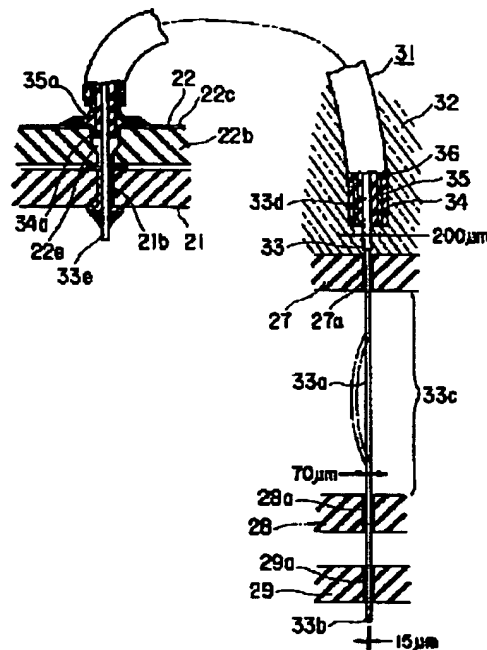
(54) PROBE CARD END FINISHING METHOD FOR
COAXIAL PROBE NEEDLE

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a probe card which is easily and effectively grounded to a printed board at a probe needle end of a coaxial cable state and in which many coaxial probe needles can be mounted at a high density at a narrow pitch.

CONSTITUTION: A probe needle 31 is formed in a coaxial cable state of a conductive needle body 33, a dielectric element 34 covering the outer periphery except its end side, an external conductor 35 further covering the outer periphery of the element 34, and a sheath 36 further covering the outer periphery of the conductor 35. On the other hand, a ground board 22 having a conductive layer 22c is superposed on a printed board 21, an end of the element 34 of the needle 31 is inserted into a hole 22e of the board 22, the end of the body 33 is bonded in an insulated state from the layer 22c of the board 22 to be connected fixedly to a pattern electrode 21b of the board 21, and an end of the conductor 35 is connected fixedly to the layer 22c of the board 22.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/66	B	7630-4M		
G 0 1 R 1/067	G			
31/26	J	9214-2G		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-193339

(22) 出願日 平成5年(1993)8月4日

(71) 出願人 000006758

株式会社ヨコオ

東京都北区滝野川7丁目5番11号

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71) 出願人 000109565

東京エレクトロン山梨株式会社

山梨県韭崎市長井町北下条2381番地の1

(72) 発明者 金井 庄一

群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨ

コオ富岡工場内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

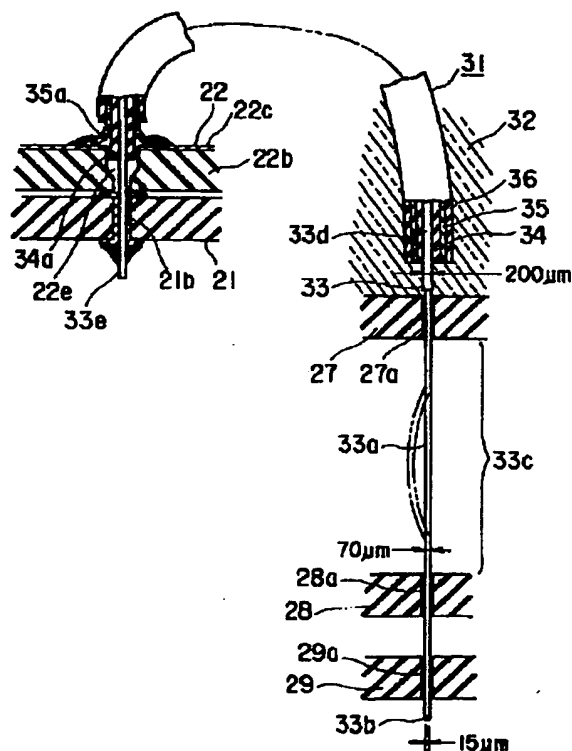
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローブカード及び同軸プローブ針の端末処理方法

(57) 【要約】

【目的】 同軸ケーブル状のプローブ針端末のプリント基板とアース処理が容易で、該同軸プローブ針を多数本狭ピッチで高密度実装可能となるプローブカードを提供することにある。

【構成】 プローブ針31を、導電針体33と、この先端側を除いた外周を覆う誘電体34と、この更に外周を覆う外部導体35と、この更に外周を覆うシース36とにより、同軸ケーブル状に構成する一方、プリント基板21に導電層22cを有したアース基板22を重設し、このアース基板22の孔22eにプローブ針31の誘電体34の末端を引き込んで導電針体33の末端をアース基板22の導電層22cと絶縁状態にして貫通しプリント基板21のパターン電極21bに接続固定すると共に、外部導体35の末端をアース基板22の導電層22cに接続固定したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基端側端末をプリント基板に固定し先端を被検査体に圧接して電氣的接続を行う多数本のプローブ針を備えたプローブカードにおいて、前記プローブ針は、導電針体と、この先端側を除いた外周を覆う誘電体と、この更に外周を覆う外部導体と、この更に外周を覆うシースとにより、同軸ケーブル状に構成する一方、前記プリント基板に導電層を有したアース基板を重設し、このアース基板の孔に前記プローブ針の誘電体の末端を引き込んで前記導電針体の末端を該アース基板の導電層と絶縁状態にして貫通しプリント基板のパターン電極に接続固定すると共に、前記外部導体の末端を該アース基板の導電層に接続固定したことを特徴とするプローブカード。

【請求項2】 プローブカードのプリント基板に導電層を有したアース基板を重設し、このアース基板の孔に同軸ケーブル状のプローブ針の誘電体の末端を引き込んで、その中心の導電針体の末端を該アース基板の導電層と絶縁状態にして貫通しプリント基板のパターン電極に接続固定すると共に、前記外部導体の末端を該アース基板の導電層に接続固定することを特徴とする同軸プローブ針の末端処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば半導体ウエハ等の被検査体の電氣的特性を検査するプローブ装置に用いられるプローブカード及び同軸プローブ針の末端処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 周知の如く、半導体製造プロセスにおいては、半導体ウエハ上に精密写真技術等を用いて所定の回路パターンを持つ多数のチップ（半導体デバイス）が配列して形成される。これらチップの電氣的特性の検査（試験判定）は、各チップが分割される前の半導体ウエハの状態、プローブ装置（別名：ウエハプローバ）により行われる。この検査結果、良品と判定された半導体チップのみを、次のボンディングやパッケージング工程に送り、最終製品の歩留まりの向上を図るようにしている。

【0003】 ここで、そのプローブ装置は、特開昭64-73632号公報等に示されているようなもので、メインステージにはX-Y-Z-θ方向に移動制御可能に構成されたウエハ載置台が備えられており、このウエハ載置台の上方には、半導体ウエハのチップの電極パッドに対応した多数のプローブ針を備えたプローブカードが固定支持されている。

【0004】 そして、ウエハ載置台上に被検査体である半導体ウエハを載置し、そのウエハ載置台をX-Y-Z-θ方向に移動制御して、この上面に保持した半導体ウエハ上の各チップの電極パッドにプローブカードの各ブ

ローブ針の先端を接触させ、これでそのプローブ針を介しプローブカードの更に上方に配するテストヘッド並びに外部テストとの電氣的接続を行って、そのテストにより該半導体チップの電氣的特性の測定検査を行うようになっている。

【0005】 このようなプローブ装置に用いられるプローブカードは、このプリント基板に対し各プローブ針の針杆部を斜めにして取付けた斜針タイプのものが主流であつが、近年の半導体素子の高集積化に伴い、半導体ウエハ上に形成されるチップの単位面積当たりの電極パッド数の増加、並びにその電極パッドの大きさ及び配置間隔の縮小化が進み、これに対し、前述の斜針タイプのプローブカードでは該プローブ針の実装本数に限界があつて対処できなくなつて来た。

【0006】 そこで、最近では、前記斜針タイプのプローブカードに代わって、例えば特公平2-28828号や特公昭63-28862号公報等に開示されている垂直針タイプの多ピン用高密度プローブカード（VTPC）が開発されて実用化されつつある。

【0007】 この垂直針タイプのプローブカードでは、プリント基板の導電パターンに基端（端末）を半田付けにより接続固定した各プローブ針を、放物線状に彎曲して、該プリント基板の中央開口からその下部の針接着固定部の小孔に挿入してエポキシ樹脂等により接着固定し、先端側部を下側のガイド板の小孔に挿通案内させる。これで、各プローブ針の途中接着固定部から先端側部が被検査体に対し略垂直状態に配列することになるので、前述の斜針タイプのものよりプローブ針の実装本数の大幅な増加、即ち実装針の狭ピッチ化及び多数本化が可能となる。

【0008】 ところで、近年の例えば16メガDRAMのチップのように、電極パッドの大きさが約60～80μm角で、その配列ピッチは約100μm程度のものが対象の場合、針先を15μm程度に尖鋭とした外径が約70μm程度の極細のプローブ針を電極パッドの配列と対応して微細ピッチで多数本垂直に高密度実装する必要がある。

【0009】 しかも、その各プローブ針は、接触抵抗の低減と耐久性とを図るべく金と銅（Au-Cu）の合金製とし、且つ前記接着固定部から先端側（垂直に配してオーバードライブにより座屈する部分）は前述の如く約70μm程度の極細としても、それより上側の基端側部は剛性強度のアップ並びに導体抵抗の低減を図るべく一段太く（200μm）程度に成形する必要がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 前述した垂直針タイプの高密度プローブカードにおいては、プローブ針を極細にして多数本微細ピッチで実装する場合、その各プローブ針の特性インピーダンスやシールド性などを考慮することにより、テスト側とのインピーダンス不整合による

10

20

30

40

50

電氣的反射や針相互のクロストークによる異常なリング発生を防止する必要がある、このために、各プローブ針は、導電針体（中心導体）と、この先端側を除いた外周を覆う誘電体（内部絶縁体）と、この更に外周を覆う外部導体（シールド等）と、この更に外周を覆うシース（外部絶縁被覆）とにより、テスト側と出来るだけマッチングした特性インピーダンスを持つ同軸ケーブル状の構成とすることを考えた。

【0011】しかしながら、このプローブ針を同軸ケーブル状としても、前述の如く超高密度実装の場合、各プローブ針の基端側末端の処理に問題が発生した。即ち、同軸ケーブル状に構成した多数本のプローブ針は、この導電針体（中心導体）の基端側末端をプリント基板の各パターン電極に半田付けにより接続固定する一方、その各プローブ針の外部導体（シールド等）のアースを取りたいが、そのアースを取るスペースがプリント基板上に無い。

【0012】つまり、同軸ケーブル状に（シールド処理）したプローブ針の外径寸法は略0.8 mm程度となるが、通常の高ピン用高密度プローブカード（VTPC）のプリント基板を用いた場合、そのスペース的な制約で、各プローブ針の導電針体の基端側末端を半田付けする各パターン電極は、該プリント基板上に1mm~1.5mm程度の狭ピッチで配列する必要がある、その狭ピッチのパターン電極の相互間に、該電極と同一平面上で絶縁距離を確保して、各プローブ針の外部導体（シールド等）の末端を半田付けするアース用導電層（バタグランド）を設けることはスペース的に不可能である。

【0013】本発明は前記事情に鑑みなされ、その目的とするところは、プリント基板の平面スペースを立体的に活用して、多数本の同軸プローブ針末端のパターン電極への接続とアース処理とが、相互に充分な絶縁距離を保って非常に簡単確実に図れて、テスト特性の一層の向上に役立つ高密度実装のプローブカード及び同軸プローブ針の末端処理方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、基端側末端をプリント基板に固定し先端を被検査体に圧接して電氣的接続を行う多数本のプローブ針を備えたプローブカードにおいて、前記プローブ針は、導電針体と、この先端側を除いた外周を覆う誘電体と、この更に外周を覆う外部導体と、この更に外周を覆うシースとにより、同軸ケーブル状に構成する一方、前記プリント基板に導電層を有したアース基板を重設し、このアース基板の孔に前記プローブ針の誘電体の末端を引き込んで前記導電針体の末端を該アース基板の導電層と絶縁状態にして貫通しプリント基板のパターン電極に接続固定すると共に、前記外部導体の末端を該アース基板の導電層に接続固定したことを特徴とする。

【0015】本発明の同軸プローブ針の末端処理方法

は、前記構成のプローブカードを簡単に得るために、プローブカードのプリント基板に導電層を有したアース基板を重設し、このアース基板の孔に同軸ケーブル状のプローブ針の誘電体の末端を引き込んで、その中心の導電針体の末端を該アース基板の導電層と絶縁状態にして貫通しプリント基板のパターン電極に接続固定すると共に、前記外部導体の末端を該アース基板の導電層に接続固定することを特徴とする。

【0016】

【作用】前記構成のプローブカード及び同軸プローブ針の末端処理方法であれば、プリント基板に、導電層を有したアース基板を重設したので、該プリント基板の狭ピッチで配列する多数のパターン電極とアース基板のアース用導電層とを、同一平面上に無理やり存在させることなく、上下に別けて立体的に配することができ、しかも、そのアース基板に穿設した孔に同軸ケーブル状のプローブ針の誘電体の末端を引き込むことで、その中心の導電針体を該アース基板の孔に導電層と確実に絶縁させて貫通でき、その状態で導電針体の末端をプリント基板のパターン電極に接続固定すると共に、前記外部導体の末端を該アース基板の導電層に接続固定したので、高密度実装の多数本の同軸プローブ針末端のパターン電極への接続とアース処理が、相互に充分な絶縁距離を保って非常に簡単確実にに行い得て、優れたテスト特性を持つ垂直針タイプの高密度実装プローブカードとして最適となる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面により説明する。まず、図2は半導体製造プロセスにおいて半導体ウエハW上に形成したチップ（半導体デバイス）の電氣的特性を検査（試験判定）するプローブ装置（別名：ウエハプローバ）の一部分を断面で示している。

【0018】このプローブ装置は、この基台（図示せず）の略中央のメインステージにX-Y-Z-θ方向に移動制御可能に構成されたウエハ載置台1が備えられ、このウエハ載置台1の上面に被検査体である半導体ウエハWを真空チャックして水平状態に位置決め保持できる。

【0019】一方、そのウエハ載置台1の上方には、前記基台と平行に設けられたヘッドプレート及びインサートリングにカードホルダー（いずれも図示せず）を介して本発明のプローブカード2が固定支持されていると共に、その上側にコンタクトリング3並びにテストヘッド4が設置され、外部テスト5と接続されている。

【0020】前記プローブカード2は、半導体ウエハWの高密度・高集積化に対処すべく、プローブ針31の実装本数の大幅な増加、即ち実装針の狭ピッチ化及び多数本化を図った垂直針タイプの超高密度針プローブカードである。

【0021】この垂直針タイプの超高密度針プローブカ

10

20

30

40

50

ード2の構成を以下に述べると、まず、プローブカード本体として、中央に開口21aを持つプリント基板21と、この上側に重設された同じく中央に開口22aを持つアース基板22と、前記プリント基板21の下側に次々と位置決めピンや締結ねじ（図示せず）等により同心的に固着された各々中央に開口を持つリング状の固定ブロック23、24、25、26と、これら固定ブロック内部空間の上部寄りに固定ブロック24、25により挟持するかたちで水平に固定された針接着固定板27と、同様に固定ブロック内部空間の下端部に固定ブロック26に嵌着して水平に固定された上下2枚のガイド板28、29とが備えられている。

【0022】その針接着固定板27とガイド板28、29は、絶縁性の樹脂プレートで、それぞれに針挿通用の小孔27a、28a、29a（図1参照）が下記の針実装本数並びに配列に対応して多数穿設されている。

【0023】前記プリント基板21は、中央開口21aの周囲に図1に示す如く孔開きパターン電極21bが狭ピッチ（1mm～1.5mm程度）で多数個配設されている。前記アース基板22は、前記プリント基板21の上面に位置決めピンや締結ねじ等により同心的に位置決め固定されている。このアース基板22は、片面銅張絶縁基板或いはベタグラントと称するもので、絶縁性の樹脂プレート22bの上面に銅箔等を貼着することで導電層22cが設けられて、この導電層22cがリード端子22dを介してプリント基板21のグラントパターンに電氣的に接続されている。

【0024】また、このアース基板22には、上面の導電層22cから絶縁性の樹脂プレート22bに貫通して孔22eが、前記プリント基板21の各パターン電極21bの孔と対応して多数形成されている。この孔22eは上半部分が比較的大径な段付き孔（座ぐり孔）とされている。

【0025】こうしたプローブカード2にプローブ針31が多数本（図2には3本のみ示したが、実際には約15mm²内に約1500～2000本程度）実装されている。即ち、各プローブ針31は、先端側部を上側の針接着固定板27の各小孔27aに上方から一本ずつ垂直に挿入して、その各針先を下側のガイド板28、29の小孔28a、29aに通して下方に僅かに突出する状態となし、この状態で前記針接着固定板27上にエポキシ樹脂等の接着剤32を充填して該プローブ針31の途中を接着固定する。これで各プローブ針31の途中の接着固定部から先端側が被検査体であるウエハWに対し各々略垂直状態で微細ピッチで配列支持されている。

【0026】一方、その各プローブ針31の途中の接着固定部から上側の基端側部は、前記プリント基板21とアース基板22との中央開口21a、22aを介して上方に延出して外周方に向け放物線状に彎曲させられ、その各基端側末端が後述する如く該アース基板22とプリ

ント基板21とに接続処理されている。

【0027】ここで、前記各プローブ針31は、図1に示す如く、中心導体として実装される導電針体33と、この導電針体33の座屈可能な先端側部33aを除いた外周を覆う誘電体（内部絶縁体）34と、この更に外周を覆う外部導体（シールド等）35と、この更に外周を覆うシース（外部絶縁被覆）36とから同軸ケーブル状に構成されている。

【0028】その導電針体33は、接触抵抗の低減と耐久性とを図るべく金と銅（Au-Cu）の合金製で、且つ電極パッドPの大きさが約60μm角で、その配列ピッチは約100μm程度の高集積化・高密度の半導体チップを検査対象とすべく、途中の接着固定部付近（固定板27の少し上部）から先端側部（下方に略垂直に突出する部分）33aが外径約70μm程度の極細とされ、更にその先端の針先33bが円錐形状に尖鋭化されて、直径15μm程度の平坦面に成形されている。なお、その先端側部33aは全長が略15mm程度とされ、その途中（固定板27とガイド板28との間）に略10mm程度の長さの座屈部33cを有し、針先33bが下側のガイド板29より略250μm程度下方に突出されている。

【0029】また、その導電針体33は、剛性強度のアップ並びに導体抵抗の低減を図るべく、前記途中の針接着固定部（固定板27の少し上部）より上側に伸びる基端側部33dが、プリント基板21のパターン電極21bに半田付け固定される基端（端末）33eまでに亘り、前記先端側部33aより一段太い所要の外径寸法（略200μm程度）に成形されている。

【0030】この導電針体33の座屈可能な先端側部33aを除いた基端側部33dの外周を覆う誘電体（内部絶縁体）34は、厚さが0.158mmで外径が0.57mm程度のFEP製であり、この更に外周を覆う外部導体（シールド等）35は、錫めっき軟銅製の編組シールド素線よりなり、この更に外周を覆うシース（外部絶縁被覆）36は、厚さ0.025mmの仕上げ標準外径0.8mm程度のミレン材製である。これでテスト5側と出来るだけ整合する所望の特性インピーダンス（約50Ω程度）を持つ同軸ケーブル状に構成されている。

【0031】この同軸ケーブル状のプローブ針31の基端側末端処理を述べると、図1に示す如く、その各プローブ針31の誘電体34の端末34aを前述したアース基板22の段付き孔22e内に上方から少し引き込み、これでその中心の導電針体33の端末33eを該アース基板22の導電層22cと絶縁状態としてプリント基板21のパターン電極21bに貫通し、この状態で、該導電針体33の端末33eをプリント基板21のパターン電極21b下面に半田付けにより接続固定すると共に、その外周を覆う外部導体（シールド等）35の端末を35aを少し剥き開き、これをアース基板22上面の導電層（ベタグラント）22cに半田付けして接続固定して

いる。

【0032】こうした構成のプロブカード2では、プリント基板21上に、導電層22cを有したアース基板22を重設したので、該プリント基板21の狭ピッチで配列する多数のパターン電極21bとアース基板22のアース用導電層22cとを上下に別けて配することができ、即ちプリント基板21の上面スペースを立体的に有効活用でき、しかも、そのアース基板22に穿設した孔22eに同軸ケーブル状のプロブ針31の誘電体34の端末34aを少し引き込むことで、導電針体33を該アース基板22の孔22eに導電層22cと確実に絶縁させて貫通できる。従って、導電針体33の端末33eのパターン電極21bへの接続固定と、外部導体35の端末35aのアース基板22の導電層22cへの接続固定とが、相互に充分な絶縁距離を保って非常に簡単確実にに行い得るようになる。

【0033】こうした末端処理により、同軸ケーブル状のプロブ針31を高密度で多数本実装して用いることが可能となり、テスター5側とのインピーダンス整合が図れて電氣的反射が低減すると共に、微細ピッチで配列していてもクロストークが抑えられ、異常なリングングの発生を防止でき、優れたテスト特性が得られるようになり、なお、そのテスト特性は、プロブ装置のウエハ載置台1上に半導体ウエハWを載置し、そのウエハ載置台1をX-Y-Z-θ方向に移動制御して、この上面に保持した半導体ウエハW上の各チップの電極パッドPにプロブカード2の各プロブ針31の針先を接触させ、これでそのプロブ針31とプロブカード2の上方に配するコンタクトリング3並びにテストヘッド4を介して外部テスト5を電氣的に接続し、そのテスト5により該半導体チップの電氣的特性の測定検査を行うようになる。

【0034】そのウエハ載置台1を上昇させて半導体ウエハWのチップの電極パッドP面を各プロブ針31の針先に接触させた際、そこで更にオーバードライブ（ウエハ載置台1の上昇）をかけて、各プロブ針31を前記接着固定部（固定板27）と下側ガイド板28との間で図示想像線で示す如く座屈させながら、それぞれ電極パッドPに対する所要の接触面圧を確保し、この圧接状態で、更に前記ウエハ載置台1を水平方向に数回微細変位させて、該電極パッドP面の酸化皮膜を針先で掻き取ることで、各プロブ針31と電極パッドPとの確実な電氣的接続を行うようにする。

【0035】

【発明の効果】本発明のプロブカード及び同軸プロブ針の末端処理方法は、前述の如く構成したので、同軸ケーブル状のプロブ針を多数本狭ピッチで高密度実装しても、プリント基板とこれに重合するアース基板とにより平面スペースを立体的に有効活用できて、各プロブ針端末のパターン電極への接続とアース処理とが、相互に充分な絶縁距離を保って非常に簡単確実に図れて、テスト特性の向上に役立つ効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

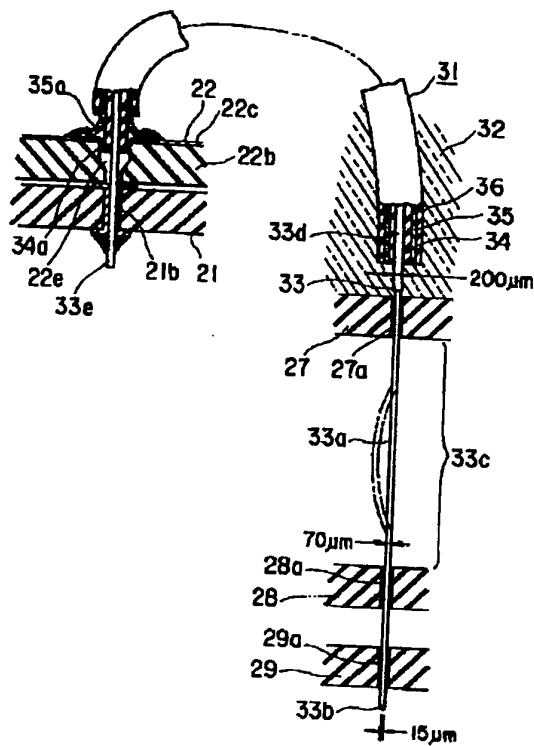
【図1】本発明のプロブカードの一実施例を示す一部省略した要部拡大断面図。

【図2】同上実施例のプロブカードを用いたプロブ装置の一部省略した断面図。

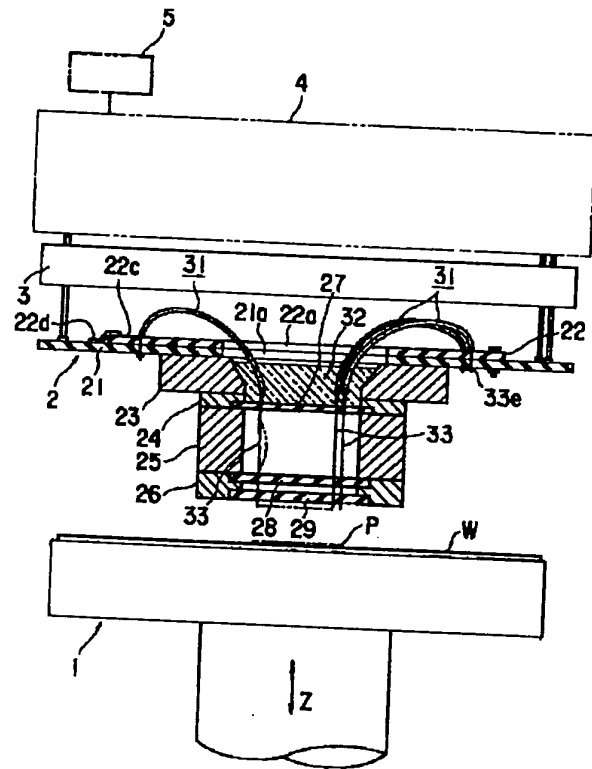
【符号の説明】

2…プロブカード、21…プリント基板、21b…パターン電極、22…アース基板、22c…導電層、22e…孔、31…プロブ針、33…導電針体、33e…基端側端末、34…誘電体、34a…誘電体端末、35…外部導体、35a…外部導体端末、36…シース、W…被検査体（半導体ウエハ）。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 知
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
東京エレクトロン山梨株式会社内